

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-261071
(43)Date of publication of application : 12.10.1993

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205
A61B 5/0245
G06F 15/42

(21)Application number : 04-063004

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.03.1992

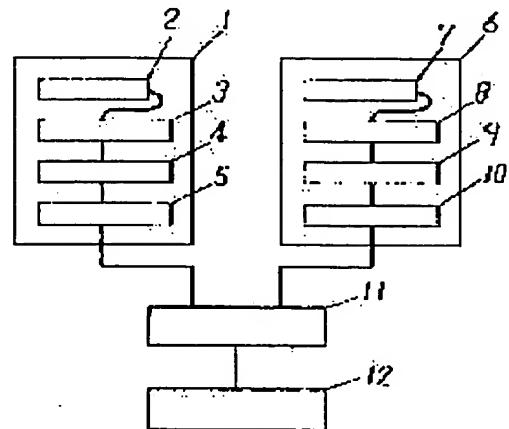
(72)Inventor : MATSUNAKA MASAHIKO

(54) ON-VEHICLE HEART BEAT DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove noises exclusive of heart beat information and to improve the detection accuracy of the heart beats by providing a bioinformation detecting means to be embedded into a seat and vibration sensing means installed in the position different from the position of this means and determining the difference of the output signal of the both means.

CONSTITUTION: A piezoelectric element 2 of the bioinformation detecting means 1 converts the various pressure changes, such as rider's heart beats applied to the embedded part, to electric signals. A filter circuit 3 filters the signals of the frequency bands corresponding to the heart beats. An amplifier circuit 4 amplifies the electric signals past the filter circuit 3 and a smoothing circuit 5 rectifies and integrates the amplified signals. A piezoelectric element 7 of the vibration sensing device 6 converts the vibrations, exclusive of the bioinformation of the rider, to electric signals. The filter circuit 8, the amplifier circuit 9 and the smoothing circuit 10 act similarly as the bioinformation detecting means 1. A subtracting means 11 subtracts the signals outputted by the vibration sensing means 6 from the signals outputted by the bioinformation detect means 1. A heart beat detecting means 12 detects the heart beat information included in the signals outputted by the subtracting means 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	09.04.1997
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	29.06.1999
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	3098843
[Date of registration]	11.08.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	11-12379
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	29.07.1999
[Date of extinction of right]	

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-261071

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51)Int.Cl.⁶

A 61 B 5/0205
5/0245

G 06 F 15/42

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 7060-5L
8932-4C
8932-4C

A 61 B 5/ 02

C

3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-63004

(22)出願日

平成4年(1992)3月19日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 松中 雅彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

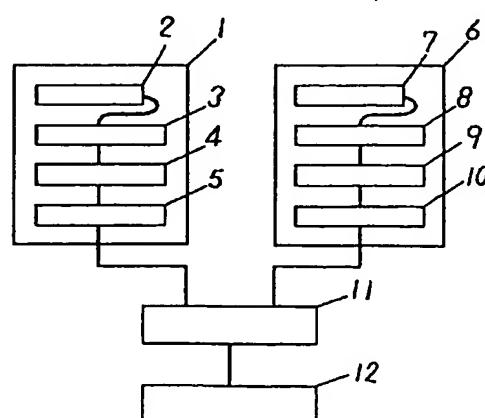
(54)【発明の名称】 車載用心拍検出装置

(57)【要約】

【目的】 車体のノイズを除去して搭乗者的心拍数を正確に検出する。

【構成】 座席に埋設された生体情報検出手段1の信号から、この生体情報検出手段1とは異なる位置で検出された感震手段6の信号を除くことにより、正確な生体情報が得られる。そしてこの生体情報から自己相関係数を用いて基本周期を求め、単位時間当たりのサイクル数に環算して心拍情報を検出する。

1 生体情報検出手段
6 感震手段
11 減算手段
12 心拍情報検出手段



【特許請求の範囲】

【請求項1】車内の座席に埋設した生体情報検出手段と、前記生体情報検出手段が埋設している位置とは異なる位置に設けられた感震手段と、前記生体情報検出手段の出力信号から前記感震手段の出力信号を減算する減算手段と、前記減算手段からの出力信号より前記座席にいる人の心拍情報を検出する心拍情報検出手段とを備えた車載用心拍検出装置。

【請求項2】心拍情報検出手段は入力信号に対する自己相関係数を算出する自己相関係数算出手段と、前記自己相関係数算出手段の算出結果より基本周期を算出する基本周期算出手段と、前記基本周期より単位時間時間当たりのサイクルを求める演算手段とを有する請求項1記載の車載用心拍検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動体の搭乗者の心拍数の検出技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、搭乗者の心拍を検出するための技術としては、例えば実開平2-213325号公報に見られるように被測定部位にバンドにて装着できるようにした腕時計型の心拍検出装置があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の方法においては、心拍を検出するとき腕部に本体をバンドで固定せねばならず、利用者にとっては大変煩わしいものであった。

【0004】また、自動車等の移動体に於いて非接触で心拍を検出しようとする際には、寝床内で検出する場合には存在しないような情報、例えばノッキングや路面の凹凸等によって発生し、心拍とは異なる情報をノイズとして検知してしまうという課題があった。そしてこの時、ノッキングや路面の凹凸などが心拍に近い周期で規則的に持続すると、これが心拍数として誤って算出されるという課題があった。

【0005】本発明は上記課題を解決するもので、その第1の目的は、心拍情報以外のノイズ成分を取り除くことによって、心拍の検出精度を向上させることにある。

【0006】また第2の目的は、ノイズ成分が完全に取り除けなかった場合でも正確な心拍数を算出することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明の車載用心拍検出装置は、車内の座席に埋設した生体情報検出手段とは異なる位置に設置された感震手段と、前記生体情報検出手段の出力信号から前記感震手段の出力信号を減算する減算手段と、前記減算手段からの出力信号より座席に座っている人の心拍情報を検出する心拍情報検出手段とを設けたものである。

【0008】また、心拍情報検出手段は入力信号に対する自己相関係数を算出する自己相関係数算出手段と、前記自己相関係数算出手段の算出結果より基本周期を算出する基本周期算出手段と、前記基本周期より単位時間時間当たりのサイクルを求める演算手段とを設けたものである。

【0009】

【作用】上記構成によって、座席にセンサ部を埋設した生体情報検出手段は、乗客と座席の接触面において生じる圧変化を生体情報検出手段が検知し電気信号に変換する。この圧変化には搭乗者の心拍によるものも含まれている。感震手段は車体が受ける振動を電気信号に変換して出力する。減算手段は生体情報検出手段の出力信号から感震手段の出力信号を減算する。心拍情報検出手段は減算手段が output する電気信号の基本周波数等から心拍情報を検出する。

【0010】心拍情報検出手段において自己相関係数算出手段は入力信号についての自己相関係数を算出する。基本周期算出手段は、自己相関係数より入力信号の基本周期を算出する。演算手段は得られた基本周期より単位時間当たりのサイクル数を算出する。

【0011】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例の構成図である。生体情報検出手段1はセンサ部として圧電素子2、また回路部としてフィルタ回路3、增幅回路4、平滑化回路5より構成されている。感震手段6も同様に、圧電素子7、フィルタ回路8、增幅回路9、平滑化回路10より構成されている。生体情報検出手段1と感震手段6は、ともに減算手段11に接続されている。減算手段11は、心拍情報検出手段12に接続されている。

【0012】なお圧電素子2は、例えば座席の背もたれ部の搭乗者の心臓に近い部分に埋設されている。また圧電素子7は、例えば座席の取付金具の付近に配設されている。圧電素子2および圧電素子7としては、薄膜加工したポリフッ化ビニリデン等が用いられる。

【0013】つぎに、本第1の実施例における作用について述べる。生体情報検出手段1に於いて圧電素子2は、搭乗者の心拍等の埋設部分に加えられる様々な圧変化を、電気信号に変換する。次にフィルタ回路3が心拍に対応する周波数帯域の信号をろ波する。自動車等の場合、エンジンの振動が座席に伝わるため少なくとも8~10Hz以上の周波数の信号はカットされる。増幅回路4はフィルタ回路3を通過した電気信号を増幅する。平滑化回路5は増幅された信号を整流、積分する。

【0014】感震手段6において、圧電素子7は搭乗者の生体情報以外の振動を電気信号に変換する。フィルタ回路8、増幅回路9、平滑化回路10はそれぞれフィルタ回路3、増幅回路4、平滑化回路5と同様に作用する。

【0015】減算手段11は、生体情報検出手段1が出力した信号から感覚手段6が出力した信号を減ずる。圧電素子2には、生体情報の他に車体が重なっているがこれにより、生体情報のみを抽出することが出来る。図2は減算処理により生体情報以外のノイズが取り除かれることを示したグラフである。

【0016】心拍情報検出手段12は、減算手段11が出力する信号に含まれる心拍情報を検出する。減算手段11が出力する信号は本実施例では心拍信号であるので、単位時間を1分とすると1分当たりの心拍数が算出できる。

【0017】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図3は本第2の実施例の構成を示すブロック図である。心拍情報検出手段12は、自己相関係数算出手段13、基本周期算出手段14、演算手段15より構成されている。自己相関係数算出手段13は、A/D変換回路とマイコンなどで実現することが出来る。同様に、基*

* 本周期算出手段14及び演算手段15における算出・演算処理もマイコンのソフトウェアとして組み込むことが可能である。

【0018】図4は自己相関係数を用いた基本周波数の算出アルゴリズムを表すフローチャートである。自己相関係数を求める場合にはまず自己相関関数を求める。自己相関関数はある時点の値とそこから任意の時間 τ （ラグと呼ばれている）だけ離れた時点の値との相関を表す関数である。本実施例では20Hzのサンプリングレートにより離散データをA/D変換回路6より得ているものとする。従って τ は $p \cdot \Delta t$ と表すことが出来る。pはサンプリングデータの個数、 Δt はサンプリング周期を表す。ラグの最大値 τ_{max} は $N \cdot \Delta t$ を超えない範囲で設定しなければならない。 $M = N - \tau_{max}$ としたとき、一般に自己相関関数 $C(p)$ は、

【0019】

【数1】

$$C(p) = \frac{1}{M} \sum_{x=0}^{M-1} data(x) data(x+p)$$

【0020】で求められる。しかし本実施例では原波形に対し平滑化回路5および平滑化回路10において整流及び積分処理が施されているため、data(i)には直流成分

【0021】

【外1】

\bar{x}

【0022】が含まれているとみることが出来るから、※

$$C(p) = \frac{1}{M} \sum_{x=0}^{M-1} [(data(x) - \bar{x})(data(x+p) - \bar{x})]$$

【0025】自己相関係数 $R(p)$ は以下の式で得られる。

$$R(p) = C(p) / C(0)$$

図5は求められた自己相関係数をグラフにしたものである。自己相関係数は理論的には τ が基本周期分である時に極大値をとる。そこでまず極大点となる点を求める。図5では極大点として点a, b, c, d, eがあるが、誤差により偶然極大点となった点も含まれているから閾値関数を設定しこれを超える点のみを極大点として扱う。ここでは点c, d, eが極大点集合の要素となる。次にこの内の最大値eに対応する周期を仮の基本周期とする。これは、真の基本周期の整数倍である可能性があるため、その整数分の1の周期の近傍に第2の極大点集合の要素があるかを探索する。本第3の実施例では点cがそれにあたるので、点cに対応する周期を基本周期Tとする。

【0026】基本周期Tが得られると、単位時間あたりの心拍数が算出できる。1分あたりの心拍数HRは、
 $HR = 60 \cdot \text{サンプリング周波数} / T$

※ $C(p)$ は以下のようにして求める方がよい。

【0023】

【数2】

$$\bar{x} = \frac{1}{M} \sum_{x=0}^{M-1} data(x)$$

【0024】

【数3】

で得られる。

【0027】なお、本発明ではフィルタの値を例えば0.1~0.3Hzに設定して、呼吸を検出するようにすることも可能である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明の車載用心拍検出装置は、以下の効果を有する。

- (1) 車体の振動ノイズを除くことが出来るため、車内においてもより正確に心拍を検出することが出来る。
 (2) 自己相関係数により基本周期を算出しているため、若干のノイズが含まれていても正確に心拍数を算出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における車載用心拍検出装置の構成を示すブロック図

【図2】同装置における減算手段の作用を説明する模式図

【図3】本発明の第2の実施例における心拍情報検出手段の構成を示すブロック図

【図4】同装置における心拍数算出のフローチャート

【図5】同装置における自己相関係数のグラフ

【符号の説明】

1 生体情報検出手段

6 感震手段

* 1 1 減算手段

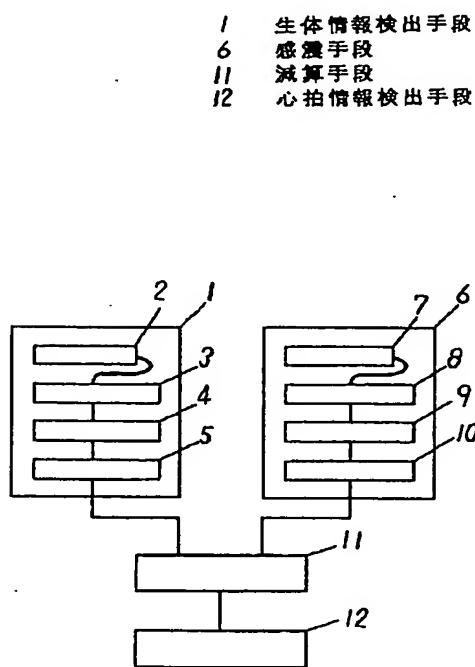
1 2 心拍情報検出手段

1 3 自己相関係数算出手段

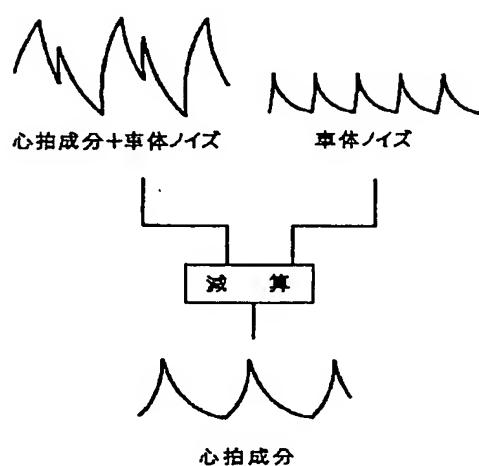
1 4 基本周期算出手段

* 1 5 演算手段

【図1】

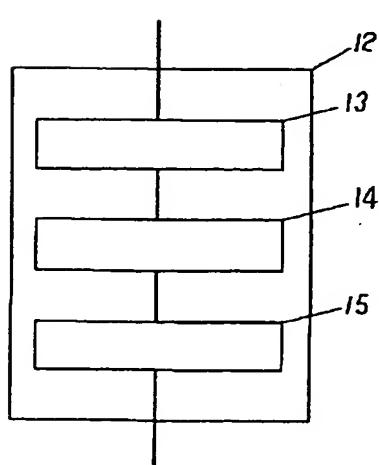


【図2】

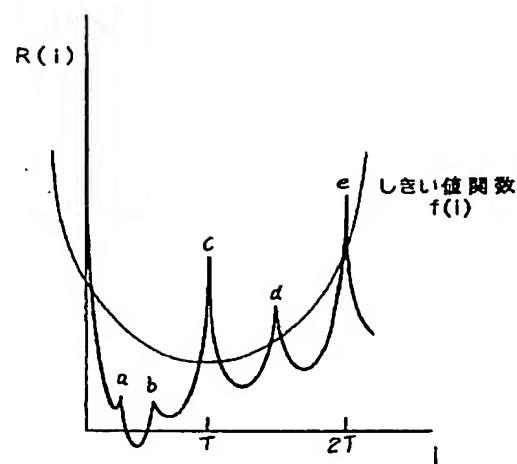


【図3】

13 自己相関係数算出手段
14 基本周期算出手段
15 演算手段



【図5】



【図4】

